

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT
83366.0047

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Yasufumi ASAO

Serial No: 10/690,493

Filed: October 20, 2003

For: Projection Type Display Device

Art Unit: Not Assigned

Examiner: Not Assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450, on

December 4, 2003

Date of Deposit

Shingale Ferguson

Name

Signature December 4, 2003

Signature Date

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2002-305249, which was filed October 21, 2002, and application No. 2003-358311, which was filed October 17, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: December 4, 2003

By: 

Anthony J. Orler

Registration No. 41,232

Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 1 日
Date of Application:

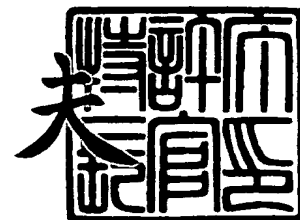
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 4 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 0 5 2 4 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4735020

【提出日】 平成14年10月21日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 C09F 9/30

【発明の名称】 投射型表示装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
 内

 【氏名】 浅尾 恭史

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

 【氏名又は名称】 キャノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

 【識別番号】 100090538

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
 内

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西山 恵三

 【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投射型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と画像情報表示素子、光源からの光を画像情報表示素子の一部の領域に集光して照射する機能を有する集光手段と、光照射する領域を時間的に変化させて前記画像情報表示素子全面を照射できる光偏向制御手段とを有する投射型表示装置であって、前記光照射する領域を 1 フレーム期間内で変化させることによって画像を表示することを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は照明装置及び投影装置に関し、特に液晶表示素子（液晶パネル）の画像を、投影レンズでスクリーン又は壁に拡大投影する液晶プロジェクターに好適なものである。中でも特にホームシアター用フロントプロジェクターやリアプロジェクションテレビなどの動画像表示を主たる用途とする液晶プロジェクターに好適なものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、液晶パネルを光源からの光束により照明し、液晶パネルからの透過光又は反射光に基づく画像を、投影レンズにより、スクリーン又は壁に拡大投影する液晶プロジェクターが種々と提案されており、今後動画表示を主たる用途とするプロジェクターが市場規模拡大のために今後広く求められている。

【0 0 0 3】

現在発表されているプロジェクターは主に液晶表示素子を用いた液晶プロジェクターとデジタル・ミラー・デバイス（DMD）を用いたデジタル・ライト・プロセッシング（DLP）による投射型表示素子（以下単にDLPと称する）の2種類が代表的なものとして挙げられる。

【0 0 0 4】

DLPは半導体基板上に作りこまれたミラーデバイスの角度を高速で切り替え

ることによって光のオンオフを制御し、1 フレーム内でそのオン状態となっている時間の割合を制御することによって階調表示させている。一方、液晶表示素子においても強誘電性液晶を用いた装置ではこのような時分割階調は利用しておらず、液晶表示素子に印加する電圧の値を表示画像情報に応じて変化させることにより階調情報を表示させるアナログ階調による階調表示法が利用されている。

【0 0 0 5】

しかし、上記 2 種類のデバイスを従来どおりの駆動をしていた場合には、いずれにおいても人間の感じる動画高速応答特性が得られないことが最近の研究などから明らかになってきている。（非特許文献 1 参照）

【0 0 0 6】

ここで液晶表示素子の場合には、上記報告では例えば液晶の応答時間が限りなくゼロになるまで高速化した場合でも人間の目は高速で表示しているとは感じないということが指摘されている。その原因は従来までの液晶表示素子がいわゆる「ホールド型表示」という原理に基づいているためである。これは観察者の目に、常時表示情報が入るために、目の残像効果により画像の切れが悪くなる減少である。この「ホールド型表示」は液晶表示素子だけでなく、D L P などの時分割で階調を表示させる方法にも共通する表示法である。

【0 0 0 7】

この表示法を取りつづける限りにおいては動画表示性能が大きくは改善されることは無く、前記研究結果では、人間が高速な動画表示であると感じる手法として、シャッターを用いて時間開口率を 5 0 % 以下にする方式、または 2 倍速以上の表示方式を用いることにより動画質改善に効果的であるとの結論が得られている。

【0 0 0 8】

前記 2 つの改善手法のうち、2 倍速以上の表示方式では画像補間などの複雑な画像処理が必要となる点や、C R T と同等の動画質を得るためには 4 倍速・5 倍速といったように倍速密度をより高める必要があるなど、駆動回路側の負担が大きく、真の高速表示性能を得るのにはあまり現実的な手法とはいえない。

【0 0 0 9】

それに対して、シャッターを用いるなどによって時間開口率を減少させる手法（いわゆる「非ホールド型表示法」）は、元の画像情報がそのまま使えることから比較的容易に実現できると言える。

【0010】

ここで直視型の液晶表示素子において開発されている非ホールド型表示法は大きく分けて二つの手法がある。ひとつは高速な液晶を用いて液晶のスイッチングによりオンオフさせる手法があり、強誘電性液晶を用いる方法や、Optically Compensated Bend (OCB) モードを用いる方法がある。

【0011】

もうひとつはバックライトを点滅させる方法である。これは液晶の応答速度は特に高速でなくてもよいことから、ほとんど全ての液晶モードが適用できるといってよい。

【0012】

【非特許文献1】

石黒秀一・栗田泰市郎、8倍速CRTによるホールド発光型ディスプレイの動画像に関する検討、信学技報EID96-4p. 19

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

プロジェクターでは表示される画面サイズが直視型液晶表示素子よりもはるかに大きくなることから、今後は前記直視型液晶表示素子よりも高い動画質が求められている。その理由は画面が大きくなればなるほど同じ視距離で観測した場合には、人間の目とスクリーン両端とのなす角が大きくなることから、同じ動画像を表示した場合には大画面になればなるほど画像が移動する角速度が大きくなるからである。しかしながら、液晶プロジェクターやDLPに対して前記非ホールド表示手法を用いようとすると次のような課題が発生する。

【0014】

まず高速な液晶を用いて液晶のスイッチングによりオンオフさせる手法を用いた場合には、オンしている時間の割合によって光利用効率が決まり、オフ時間の

割合によって、光利用効率が大幅に下がってしまうという問題がある。直視型の場合にはバックライト輝度を上げるなどの方法で、比較的容易に対策がとれるが、プロジェクターの場合には、光源ランプの輝度を上げることは難しい。

【0015】

したがってプロジェクターでは少しでも光利用効率を高めるべく、光学系や表示素子など様々なアプローチの積み重ねにより、少しでも明るい表示を実現しようという努力が続けられている。こうした背景があるため、液晶のスイッチングによりオフ期間を作るというのは、光利用効率を大幅に減少させてしまうことからプロジェクターに対しては好ましい方法とはいえない。

【0016】

一方、バックライトを点滅させる方法については、蛍光管を用いた直視型液晶素子でこそ実現できる手法であって、プロジェクターにて一般に用いられているようなハロゲンランプではこうした光源の点滅は不可能である。

【0017】

また光源の前にシャッターホイールを配置し、それを回転させて明暗の光源を作り出す方法も考えられるが、それは上述した液晶のスイッチングによりオンオフさせる手法と等価であり、光利用効率が大幅に下がってしまう。

【0018】

従来は上述のようにプロジェクターでは動画の切れのよい表示を行うことが困難であったのと同時に、表示素子のコントラスト不足により十分なダイナミックレンジが得られていないという指摘もある。つまり、動画質やダイナミックレンジといった迫力ある映像表現に不可欠な要因が従来までのプロジェクターには不足しているということが出来る。

【0019】

そこで本発明は、光利用効率を大きく損なうことなく、非ホールド表示に基づく切れのよい動画像表示を実現するプロジェクターを提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光源と画像情報表示素子、光源からの光を画像情報表示素子の一部の領域に集光して照射する機能を有する集光手段と、光照射する領域を時間的に変化させて前記画像情報表示素子全面を照射できる光偏向制御手段とを有する投射型表示装置であって、前記光照射する領域を 1 フレーム期間内で変化させることによって画像を表示することを特徴とする投射型表示装置である。

【0021】

また本発明は、前記画像情報表示素子が液晶表示素子であって、反射型液晶パネル透過型液晶パネルを用いることが好ましい形態である。

【0022】

また液晶表示素子としては、電圧無印加時では、該液晶の平均分子軸が単安定化された第一の状態を示し、第一の極性の電圧印加時には、該液晶の平均分子軸は印加電圧の大きさに応じた角度で該単安定化された位置から一方の側にチルトのような特性を有する液晶表示モードを用いることが好適である。

【0023】

さらに前記液晶素子は、薄膜トランジスタ（以下 T F T と略す）のような能動素子を有し、かつ線順次走査される液晶表示素子が好ましい。

【0024】

本発明は、また前記画像情報表示素子が、画素一つひとつに存在する鏡面の反射角度を変えることによって光のオンオフを制御することによって画像情報を表示する素子を用いても好適である。

【0025】

前記光偏向制御手段は、光照射する領域を可変できれば特に形式を問わず、ポリゴンミラーを用いることが特に好適であり、光偏向制御する速度を表示画像情報によって変化させることが出来る機能を持つことが好ましい。さらに光偏向制御する速度に応じて、画像情報表示素子に画像情報信号を与えるような画像処理機能をもつことも好適である。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 乃至図 8 を参照して、本発明を説明する。

【0027】

まず、本実施の投射型表示素子の表示原理について図1を参照して説明する。

【0028】

本発明に係る投射型表示装置は、図1に示すように連続点灯している光源1と、該光源から発せられた光を画像表示素子の一部分に集光するための集光手段2と、該集光された光を画像表示素子の一部の領域に照射する際の照射位置を変化させるための光偏向手段3と、画像表示素子4とからなっている。これらによって構成された投射型表示装置から映し出された映像は、スクリーン5に投射されることによって観測することが可能となる。このとき該表示装置がリアプロジェクションタイプの場合には、表示装置中にスクリーン5が含まれており、フロントプロジェクションタイプの場合にはスクリーン5は該表示装置と別体になっている。

【0029】

また図1ではスキャン手段としてポリゴンミラーを用いた例を表しているが、そのときのポリゴンミラーの回転方向をaとして示している。

【0030】

次いで、本発明の表示装置の光路について説明する。図1においてA～Dで示した矢印は光路を表している。まず光源から発せられた光はAの光路を通して、この図において凹面鏡状として記載している集光手段2に達する。次いで集光された光はBの光路を通して、図1においてポリゴンミラー3の光偏向手段へと達する。このスキャン手段から反射した光はCの光路を通して表示素子4へと達する。図1では反射型表示素子として示している表示素子4から反射した光はDの光路を通してスクリーン5に達することによって表示することが可能となる。

【0031】

なおここで集光のさせ方に関しては、図1に示したポリゴンミラーのように縦方向にしかスキャンさせることが出来ない構成の場合には、光偏向手段によって画像表示素子全面に光照射させるために、図1において6の斜線部で示した領域に照射されるよう、すなわち表示素子の縦方法には集光して一部分にのみ光照射させるようにして横方向に広がった光が照射されるように集光させるようにする

とよい。これにより反射光は図1のスクリーン5上の7で示した領域を表示することとなり、ポリゴンミラーによる1次元スキャンにより画像表示素子全面に光照射することが可能となる。

【0032】

なお図1では集光手段として凹面鏡状のものをを用いているが、レンズを用いてもよいし、ミラーとレンズとの組み合わせにしてもよい。また光偏向手段をポリゴンミラーとしているが、MEMS（小型電気機械システム：Micro Electro Mechanical Systems）を用いてもよいしプリズム状の光学素子を回転させる方法などの方法によって光路を変える手段としてもよい。また反射型の表示素子として記載しているが、透過型の表示素子を用いてもよい。またスクリーンは後方投射型（リアプロジェクションタイプ）として記載しているが、前方投射型（フロントプロジェクションタイプ）として用いることも出来る。

【0033】

次に前記投射型表示装置の表示および照射光のスキャンのタイミングについて、図2を用いて説明する。ここでは簡単のため、アナログ階調表示能を有するネマティック液晶系の液晶表示素子（例えばTNモード）を使用した投射型液晶表示装置について説明する。

【0034】

図2（a）は横軸が時間で縦軸は行電極を表しており、1ライン目からNライン目まである表示素子を想定している。1で示した実線はゲートが選択されるタイミングを示しており、1ライン目から線順次で走査されている。1ライン目からNライン目までを1フレーム期間でスキャンし、Nライン目のゲート選択が完了したら1ライン目に戻るという繰り返しである。

【0035】

次いで図2（b）は図2（a）のゲート選択のタイミングによって得られる液晶応答の様子と、光照射のタイミングを示している。液晶は電圧印加されてから数ミリ秒かけて応答が完了する。例えばこの図では1フレーム時間の半分強の時間、すなわち約8～10ミリ秒程度かけて応答している図を示している。そして

その応答が完了した後に、斜線 2 で示すタイミングで光照射されるように集光および走査を行っている。

【0036】

上記構成および駆動方法によって光利用効率を大きく損なうことなく、非ホールド表示が実現できる理由について述べる。

【0037】

まず、光源は連続的に点灯しており、光源から発せられた光は集光手段および光偏向手段を通じて、ほぼ全フレーム期間において画像表示素子に対して照射されている。これにより、液晶によるスイッチングによりオフ期間を作る方法や、シャッターホイールの回転により明暗の光源を作り出す方法と比較すると格段に光利用効率は高くなる。

【0038】

次に、集光された光は偏向されて、1 フレーム期間内で表示素子全面が照射されるようにしている。したがって光源から照射される光について、表示素子中の一部分の領域に着目してみると、光が照射される期間と照射されない期間の繰り返しということになる。これにより画素単位で見ると、非ホールド表示が実現されている。

【0039】

さらにこの 1 フレーム期間における光照射時間の割合（表示デューティ比）は、前記集光手段によって集光された光が表示素子中のどの程度の面積比まで絞り込めるかによって決まる、すなわち CRT に匹敵するようなインパルス的な表示方法を行う場合には表示素子に照射する光を十分絞り込むだけでよいことから、アナログ階調素子を使用する場合には表示素子側に特別な工夫をしなくても切れのよい優れた動画質を容易に得ることが出来る。一方 DLP などのようなデジタル階調表示素子を使用する場合には、例えば図 2（b）の斜線 2 で示している期間（光が照射されている期間）内で時分割階調を完了させなければならないので、通常用いられているデバイスよりも高速なスイッチングが必要となる。

【0040】

また、このスキャンを行う際のスキャン速度を映像信号に応じて変化させるこ

とによって表示素子のダイナミックレンジを大幅に拡大させることが出来る。これについて以下に説明する。

【0041】

図3に示すような映像情報があつたとする。この映像は山陰から太陽が昇っていくという図であり、漆黒の闇と太陽の明るさを同時に表現すべき映像ソースである。ところが従来の表示素子ではコントラストや輝度特性の不足によってダイナミックレンジが制限されており、リアルな映像を表現するのが困難だった。

【0042】

そこで図4（b）に示すようなタイミングでスキャン速度を変化させて光照射を行うことによって、明るい場所はより明るく、暗い場所はより暗い表示が可能となりダイナミックレンジが広がることになる。つまり、図4（b）の斜線2は光偏向手段のスキャンのタイミングを示しているが、明るく表示すべきスクリーンの中央領域ではゆっくりとスキャンすることにより、より多くの光束を表示素子に与え、暗く表示すべきスクリーン上下の領域では素早くスキャンすることにより表示素子に与えられる光束を減らすことによって、広大なダイナミックレンジが実現でき、迫力のある映像を提供することが可能となる。

【0043】

このとき図3において、太陽が存在する部分をゆっくりと光源スキャンさせることで明るい太陽を表現しているわけであるが、その一方で山の陰は同じ中間調で表現すべきである。しかしながら同じ山であっても太陽と同じ選択ライン近傍に表示される山に対しては強い光が照射され、太陽と異なる選択ラインに表示される山に対しては弱い光が照射されることになる。したがって、光源のスキャン速度を変化させる場合にはそれに応じて階調情報を変換するように、画像処理を行った後、最適化された映像情報信号を表示素子に与えることで均一な中間調を表示することが可能となる。

【0044】

次に図5は全体的に暗い映像ソースを示している。漆黒の闇の中に薄ぼんやりした月影が浮かび上がるような映像である。このような映像情報をダイナミックレンジが狭い表示素子で表現しようとする、光りぬけが原因で暗闇がやや明る

めに表現されてしまったり、ごく低階調側での階調つぶれが発生したりして暗闇の中での微妙なコントラスト変化を表現することが出来ない。例えばこの図の場合には暗い雲の詳細な形状などが表現できず、単一カラーとして表現されてしまうなど、低輝度表示時の階調再現性が悪くなるということになる。

【0045】

そこで本発明の表示素子では光偏向制御手段によって表示素子の有効エリア外にも光照射できるように設定することによって前記問題点を解決することが出来る。またこのときの画像情報が暗い映像が多い場合には、有効表示エリア外に照射する期間を長く設定することが好ましい。

【0046】

すなわちこのようなスクリーンに照射される平均輝度が小さい場合には、図6 (b) に示すように素早くスキャンしている。その結果、図6 (b) の横線3で示した期間は光がスクリーンには照射されない期間となる。つまりこの期間には表示素子の有効表示エリア外に光源からの光を照射しうるような構成にしておくことによってこうした表示法が可能となる。すなわち、光源は連続的に点灯されているために光源から発せられる光照射エネルギーは常に一定であるが、そこで表示素子の有効表示エリア外に光源からの光を照射しうるような構成にしておくことによって、表示に寄与する光エネルギーを減少させることが可能となる。したがって、上述したような低輝度の表示再現性が悪くなるという問題点は発生せず、暗闇は真の黒にて表現され、また低階調側での階調つぶれも生じずに暗闇中の微妙なコントラスト変化を表現することが可能となる。なおこのときも必要に応じて画像処理を行い、有効表示エリア外に照射させる光の量に応じた映像情報信号を与えるようにするとより好ましい。

【0047】

なお上述したように光源からの光をより効率よく集光させるために、光源自体をなるべく点光源に近づけることが望ましい。

【0048】

またこの方式は例えば特開2000-338464などで記載されている強誘電性液晶に対しても好適に用いることができる。このタイプの強誘電性液晶は一

般にはH a l f-V型F L Cと称されており、高速かつアナログ階調表示可能であることから、高速表示可能な液晶テレビや時分割による混色を利用したフルカラー表示方式への応用が期待されている。

【0049】

このH a l f-V型F L C素子の電圧透過率特性の代表例を図7に示す。一方の極性の電圧に対しては大きく透過率変化し、他方の極性の電圧に対しては小さく透過率変化することから、単純な交流駆動を行うだけで液晶のスイッチングによりオンオフさせる手法を用いる非ホールド表示が実現できるため、直視型の液晶テレビ用途などでは有効な表示モードと考えられる。

【0050】

そこで本発明の画像表示素子では、光偏向制御手段によって照射する光をスキャンすることと、H a l f-V型F L C素子への電圧印加のタイミングを適宜調整することによって上述したような光利用効率の大幅な低下を抑制することが可能となり、明るい表示と切れのよい動画質とを両立することが可能となる。

【0051】

これより本液晶表示装置のH a l f-V型F L C素子への適用例について説明する。図8 (a) は液晶素子の走査線の走査の様子を示している。この図に示す通り、H a l f-V型F L C素子は線順次駆動を行うことで、1フレームを2つのサブフィールド、すなわち書き込みフィールドと消去フィールドに分割して書き込みと消去を繰り返している。

【0052】

一方図8 (b) は光源のスキャンのタイミングチャートであり、図8 (b) の太線2で光源を偏向して照射位置を変化させることを示している。この図のように光源偏向によるスキャンについては、先頭ラインのゲートに書き込みのための選択信号が印加されたタイミングとほぼ同時もしくは若干遅れて、先頭ライン近傍に照射するようにする。また最終ラインのゲートに消去のための選択信号が印加されたタイミングより若干早いタイミングで、最終ライン近傍に集光された光を照射するようにする。こうすることで光源より発せられた光のエネルギーはほとんど無駄にすることなくスクリーンへの表示のために用いることが可能となる

。また無論このHalf-V型FLC素子についても上述の議論と同様に、スキャン速度を変化させることでダイナミックレンジを拡大したり、有効表示領域外に光照射する期間を設けたりすることで暗い画像を忠実に再現することも可能となる。

【0053】

また上述した液晶表示素子は反射型であってもよいし透過型であってもよい。

【0054】

反射型は装置を小型化できる利点があり、反面透過型は光学系の設計が簡単であるという利点を有する。またカラー表示方式はカラーフィルタを用いてもよいし、光源からの光をダイクロイックミラーなどによってRGBの三原色に分離し、3板の液晶表示素子を用いてもよい。また時分割による混色を利用したフィールドシーケンシャルカラー方式を利用してもよい。

【0055】

またこれまで述べてきた集光された光のスキャンには、ポリゴンミラーを回転させる方法・MEMS・プリズム状の光学素子を回転させる方法など様々なものが考えられるが、低コスト化の観点からはポリゴンミラーが好適に用いることが出来る。

【0056】

以上述べたように、このような投射型表示装置の構成にすることによって明るい表示と非ホールド表示に基づく切れのよい動画質を同時に満たすことが可能となる。またそれに加えてスキャン速度の制御を行うことにより広いダイナミックレンジと暗い画像の忠実な再現を実現することが出来る。さらに従来プロジェクター用途には必ずしも好適ではなかったと考えられていたHalf-V型FLC素子も本構成を適用することで光利用効率を損なわない明るい表示素子を実現することが可能となる。

【0057】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0058】

(実施例 1)

前記の光学系を用いて投射型液晶装置を作製した。用いたセルは対角 1 インチ（縦 0.6 インチ×横 0.8 インチ）のアクティブマトリクス型 V G A（640×480）液晶素子を用いた。このときアクティブマトリクス基板側を反射電極とし、対向電極が透明電極となる反射型液晶素子とした。この反射型液晶素子に用いた液晶はいわゆる T N モードと呼ばれるものであり、ネマティック液晶の特性として電圧印加の極性によらず電圧印加の絶対値レベルによって中間調表示状態が決まるモードである。

【0059】

また光源スキャンのための素子としてポリゴンミラーを用いた。また光源としてはハロゲンランプを用い、光源から発せられた光はポリゴンミラーを介して、液晶パネルの縦 5 mm の領域（横方向は全領域）にレンズによって集光されるように設定した。

【0060】

こうして得られた投射型液晶表示装置を明細書中の図 2 で述べたタイミングに従って表示を行い、動画質の評価を行った。

【0061】

この動画質評価は 10 名程度の非専門家による主観評価とし、下記 5 段階の尺度（カテゴリー）で評価した。評価に使用した画像は、B T A のハイビジョン標準画像（静止画）から 3 種類（肌色チャート、観光案内板、ヨットハーバー）を選び、その中の中心部分の 432×168 画素を切り出して使用した。

【0062】

さらにこれらの画像をテレビ番組の一般的な動き速度程度である 6.8（deg/sec）の一定速度で移動させて動画像を作成し、画像のボケを評価した。

- ・ 尺度 5…画面の周辺ボケが全く観察されずキレのよい良好な動画質。
- ・ 尺度 4…画面の周辺ボケがほとんど気にならない。
- ・ 尺度 3…画面の周辺ボケが観察され、細かい文字は判別し難い。
- ・ 尺度 2…画面の周辺ボケが顕著となり、大きな文字も判別し難い。
- ・ 尺度 1…画面全体にボケが顕著となり、原画像がほとんど判別不能。

【0063】

このときの画像ソースのコンピューター側からの出力は、1秒間に60画面分を順次走査（プログレッシブ）するようなピクチャーレートとした。

【0064】

その結果、動画像には全く周辺ぼけが観測されなかった。この周辺ぼけ度合いを主観評価すると、上記5段階評価で5であった。また十分に明るい表示が得られることも確認した。

【0065】

なお、この評価を一般的なCRTを用いて行くと、5段階評価で全員が良好の判定である5であって、本実施例に用いた液晶素子と同じものを用いた通常の光学系を使用した液晶プロジェクターを用いる場合は、5段階評価で2～3程度の評価結果であった。

【0066】

（実施例2）

実施例1で述べた液晶表示装置を用いて表示を行った。このとき、表示に用いた画像は明細書中で述べた図3のような、暗い山の中から太陽が昇っていく様子を示す映像である。このとき明細書中で述べた図4に示すように、画像情報に応じてスキャン速度を変化させたもの（評価画像1）と、実施例1でのスキャンと同様に図2に示すスキャン速度を一定にしたもの（評価画像2）との比較を行った。

【0067】

その結果、評価画像1では、暗い場所と明るい場所とのコントラストが際立っており、迫力のある映像を実現することが出来ていた。一方評価画像2は若干コントラストが不足している印象を受けた。なお評価画像1では山肌に若干輝度ムラがあったが、照射される光の量を考慮して画像処理を行った情報信号を与えたら、表示輝度ムラも無く自然で迫力のある映像が実現できていた。

【0068】

（実施例3）

実施例1で述べた液晶表示装置を用いて表示を行った。なおこのとき用いるポ

リゴンミラーを実施例 1 のものから変更して、有効表示エリア外にも光が照射できるように設定した。またこのとき、表示に用いた画像は明細書中の図 5 で述べたような、漆黒の闇の中に薄ぼんやりした月影が浮かび上がるような暗い映像である。このとき明細書中で述べた図 6 に示すように、1 フレーム内で有効表示エリア外に対して照射する期間を設けて、それ以外の期間を表示に用いるよう光源スキャンさせたもの（評価画像 3）と、実施例 1 でのスキャンと同様に光源スキャン速度を一定にしたもの（評価画像 4）との比較を行った。

【0069】

その結果、評価画像 3 では非常に暗い中での微妙なコントラストの違いを忠実に再現していたのに対し、評価画像 4 は黒表示の沈み込みが若干不足している印象を受けるとともに、低階調側での階調分解能が不十分な印象を受けた。

【0070】

（実施例 4）

液晶素子に用いる液晶材料と配向処理法を変更して実施例 1 と同様の液晶装置を作製した。以下にその手順を示す。

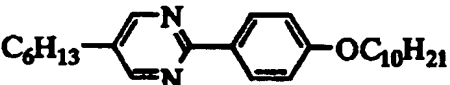
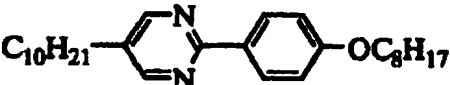
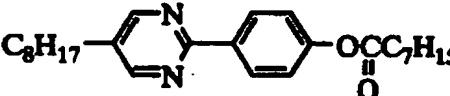
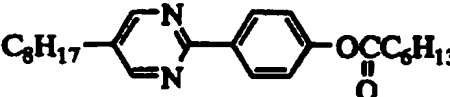
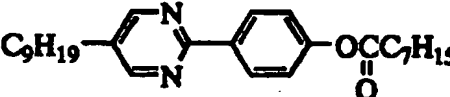
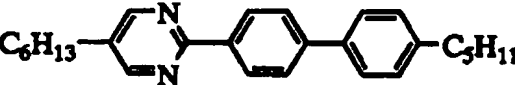
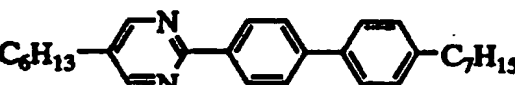
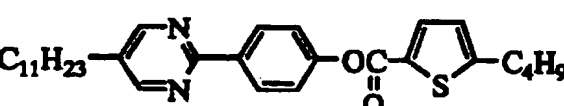
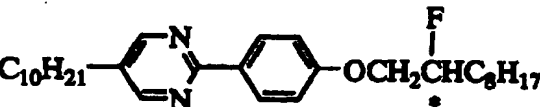
【0071】

（液晶組成物の調製）

まず、下記液晶性化合物を、それぞれの右側に併記した重量比率で混合し液晶組成物 LC-1 を調製した。

【0072】

【外 1】

	11.55
	11.55
	7.70
	7.70
	7.70
	9.90
	9.90
	30.0
	4.00

【0073】

上記液晶組成物 LC の物性パラメータを以下に示す。

【0074】

86.3 61.2 -7.2

相転移温度 (°C) : I S O . → C h → S m C * → C r y

自発分極 (30 °C) : P s = 2 . 9 n C / c m 2

コーン角 (30℃) : $\theta = 23.3^\circ$ (100 Hz, ± 12.5 V、基板間隙は $1.4 \mu\text{m}$)

SmC*相でのらせんピッチ (30℃) : $20 \mu\text{m}$ 以上

【0075】

(液晶セルの作製)

実施例1と同様の基板を用いた。また、配向制御膜として市販のTF-T液晶用配向膜 (日産化学社製のSE7992) をスピコート法によりその膜厚を 150 \AA となるように塗布した。なお、これらの配向制御膜6a、6bには、コットン布によるラビング処理 (一軸配向処理) を施した。このラビング処理には、外周面にコットン布を貼り合わせた径 10 cm のラビングロールを用い、押し込み量を 0.7 mm 、送り速度を 10 cm/sec とし、回転数を 1000 rpm 、送り回数を4回とした。なお、このときのラビング方向は上下基板ともソース線に平行になるよう設定した。

【0076】

続いて、一方の基板上には、平均粒径 $1.5 \mu\text{m}$ のシリカビーズ (スペーサー) を散布し、各基板のラビング処理方向が互いにアンチパラレルとなるように貼り合わせ、均一な基板間隙のセルを得た。

【0077】

このようなプロセスで作製したセルに液晶組成物LC-1をCh相の温度で注入し、液晶がカイラルスメクチック液晶相を示す温度まで冷却し (但し、冷却速度は 1°C/min とした)、液晶がCh相からSmC*相に相転移する際に ($T_c - 2^\circ\text{C} \sim T_c + 2^\circ\text{C}$ の温度範囲内で) 印加する電圧条件として、 $+5 \text{ V}$ のオフセット電圧 (直流電圧) を印加した。

【0078】

次に、液晶パネルP1を実際に駆動して動画質の評価を行った。このとき明細書中の図8で示したタイミングチャートにて画像表示を行った。その結果、実施例1と同様に周辺ぼけ度合いを主観評価すると、上記5段階評価で5であった。また十分に明るい表示が得られることも確認した。

【0079】

なおこの液晶素子について、光源スキャンを用いない従来型の液晶プロジェクターに適用した場合、周辺ぼけ度合いを主観評価すると 5 段階評価で 4 もしくは 5 という評価であり、スキャンする場合よりも若干動画質が劣る結果であったとともに、明るさが半減している結果明るい表示を得ることが出来なかった。

【0080】

(実施例 5)

実施例 4 で用いたセル構成においても、実施例 2 および実施例 3 と同様にして光源スキャン速度を画像情報に応じて変化させたり、有効表示エリア外に照射する期間を設けたりする実験を行った。その結果、実施例 2 および実施例 3 と同様の効果が得られることが確認できた。

【0081】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によると、投射型表示装置において、光源から発せられた光を表示パネルの一部に集光する手段と、その光を偏向させる手段とからなるような投射型表示装置の構成にすることによって、明るい表示と非ホールド表示に基づく切れのよい動画質を同時に満たすことが可能となる。またそれに加えて光源偏向によるスキャン速度の制御を行うことにより、広いダイナミックレンジと暗い画像の忠実な再現を実現することが出来る。さらに従来プロジェクター用途には光源の有効利用の点で必ずしも好適ではなかった H a l f - V 型 F L C 素子も、本構成を適用することで光利用効率を損なわない明るい表示素子を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の投射型表示装置の構造を示す図。

【図 2】

本発明の投射型表示装置の駆動方法を示すタイミングチャート図（その 1）。

【図 3】

評価に用いた画像（その 1）。

【図 4】

本発明の投射型表示装置の駆動方法を示すタイミングチャート図（その 2）。

【図 5】

評価に用いた画像（その 2）。

【図 6】

本発明の投射型表示装置の駆動方法を示すタイミングチャート図（その 3）。

【図 7】

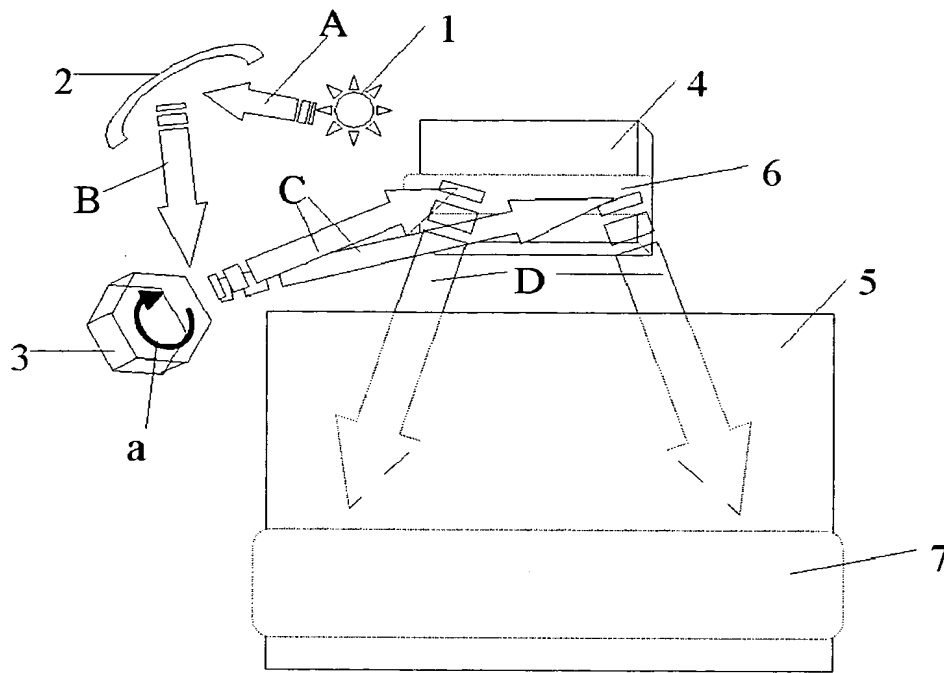
H a l f - V 型 F L C 素子の電圧透過率特性を示す図。

【図 8】

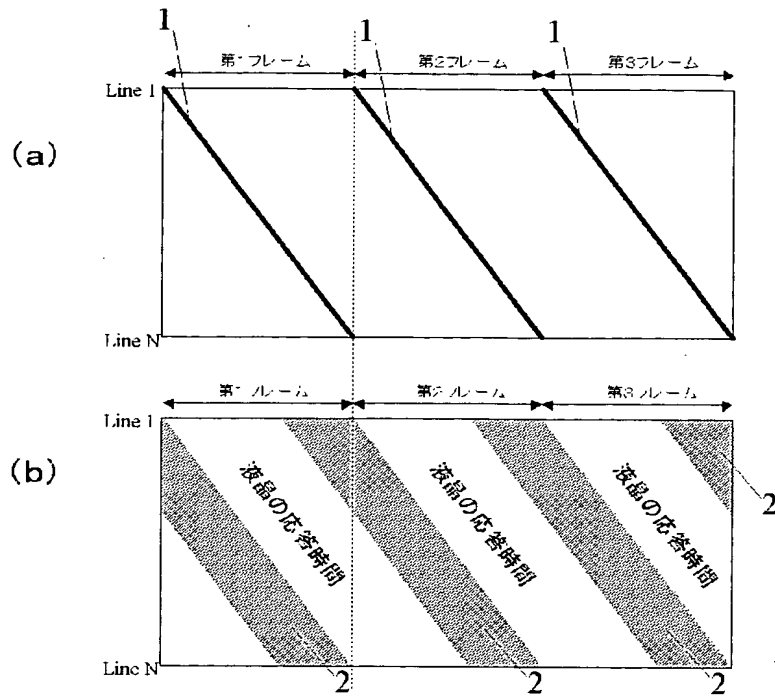
本発明の投射型表示装置の駆動方法を示すタイミングチャート図（その 4）。

【書類名】 図面

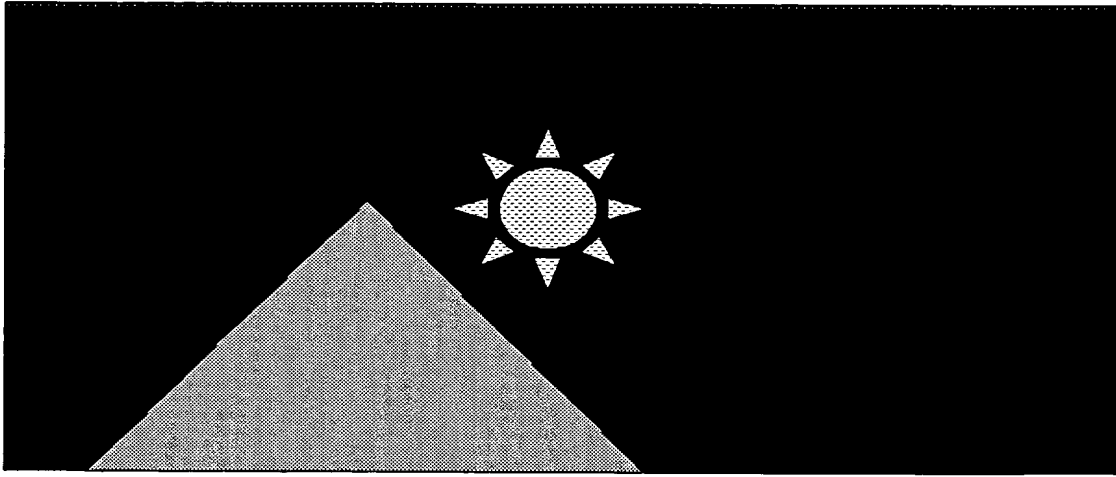
【図 1】



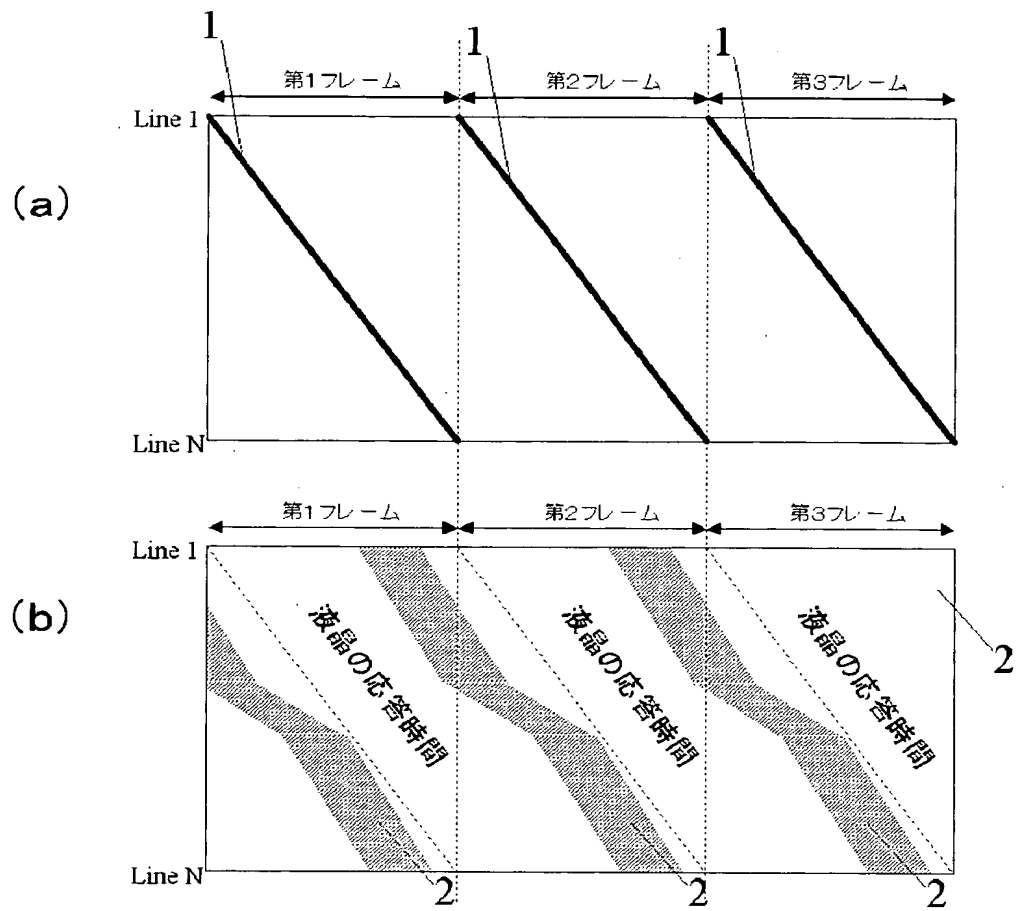
【図 2】



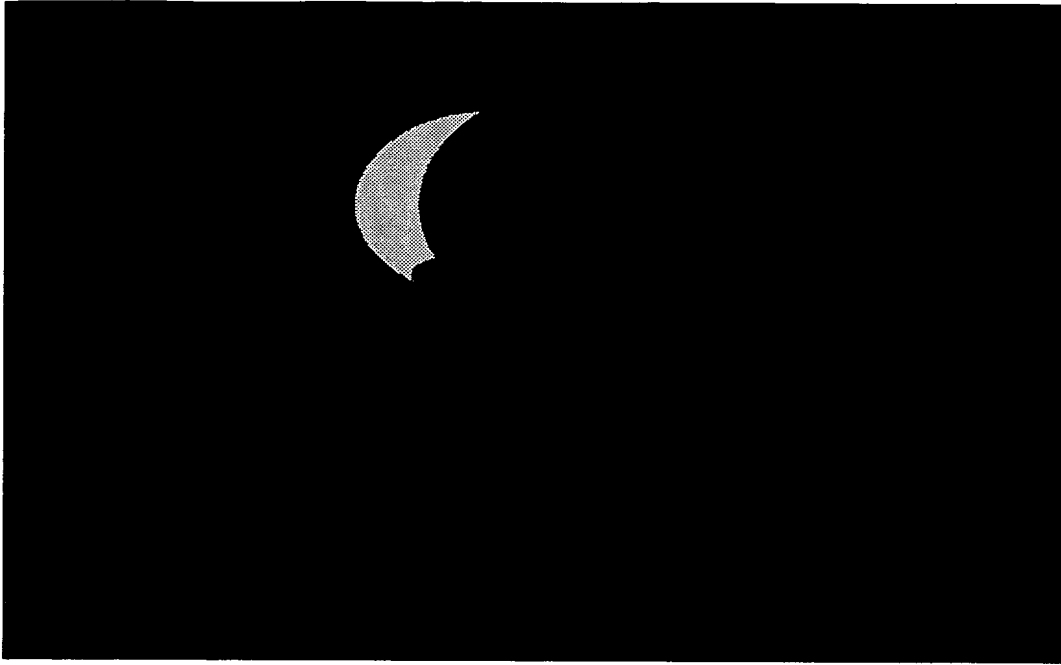
【図 3】



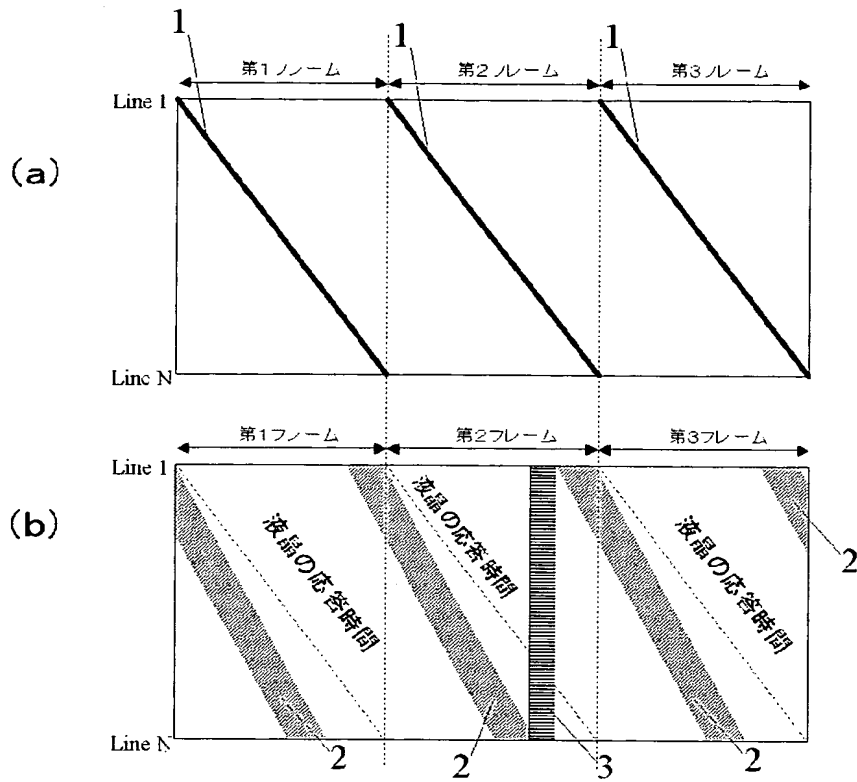
【図 4】



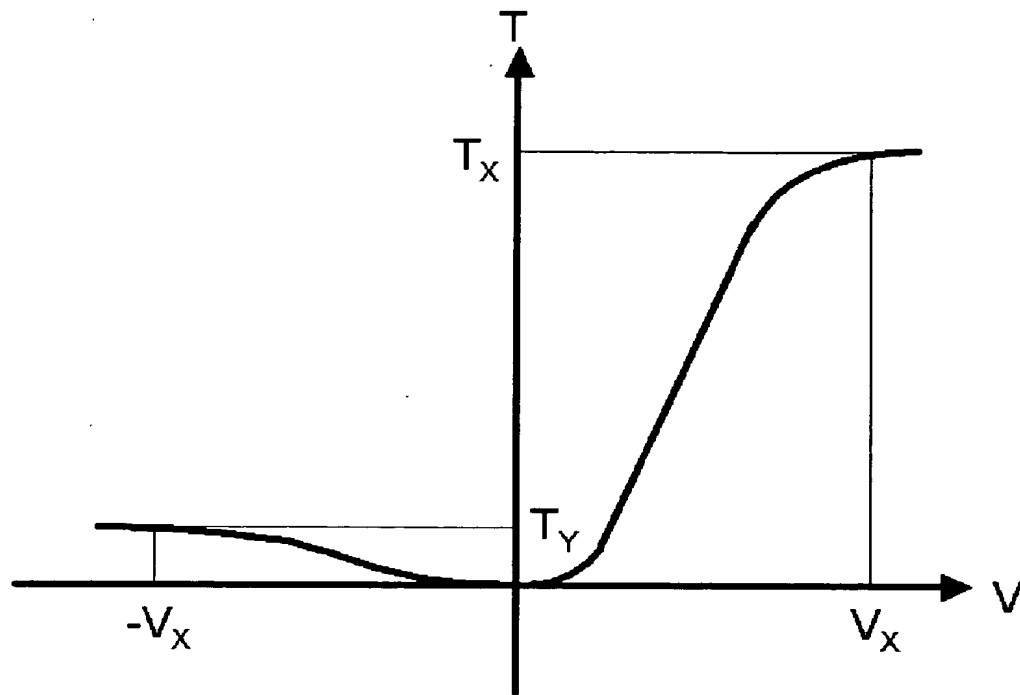
【図 5】



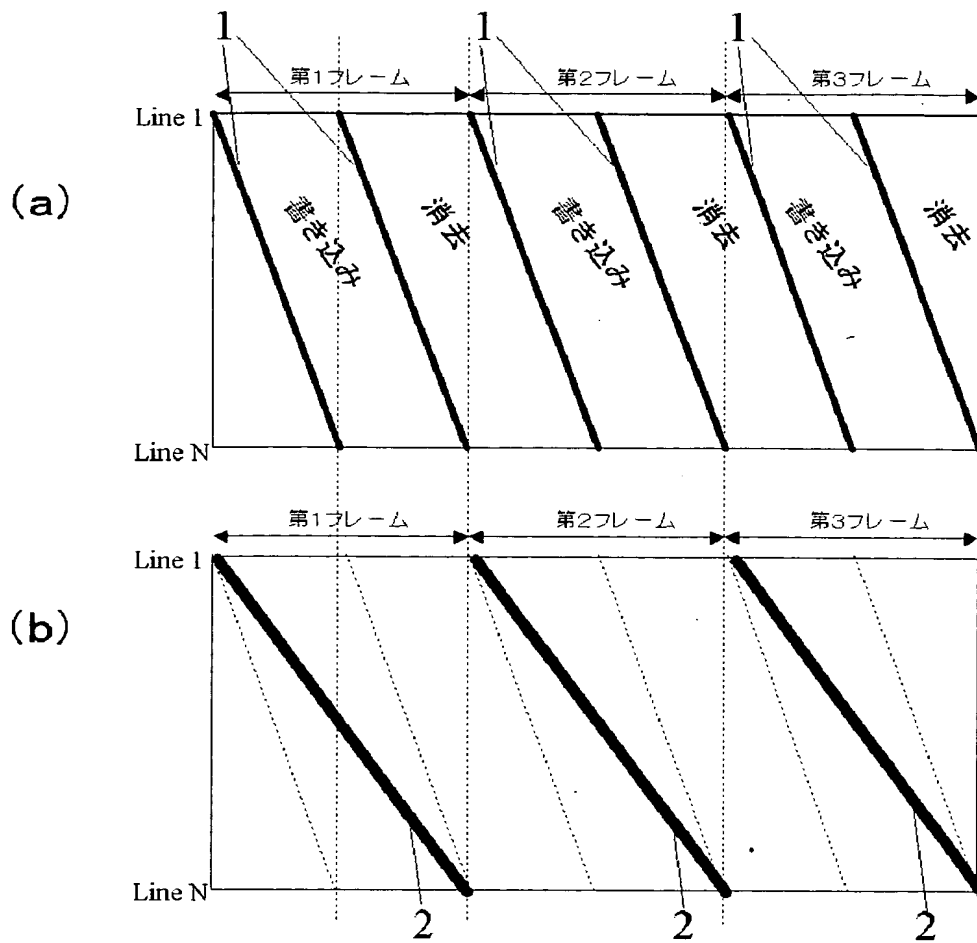
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動画の切れがよく明るい投射型表示装置を実現する。さらに広いダイナミックレンジと暗い映像中心の画像に対しても忠実な階調再現性を与える。またH a l f - V型F L C素子を明るく動画の切れのよいプロジェクターに適用する。

【解決手段】 投射型表示装置において、光源から発せられた光を表示パネルの一部に集光する手段と、その光を偏向させる手段とからなる投射型表示装置を用いて、特に光照射タイミングと液晶素子の消去タイミングを合わせて、非ホールド表示することにより、良好な画像特性を得る。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社